

**IMBANGAN PAITAN (*Tithonia diversifolia*) DAN PUPUK PHONSKA TERHADAP
KANDUNGAN LOGAM BERAT Cr PADA TANAH SAWAH
(Ratio of Paitan (*Tithonia diversifolia*) and The Phonska Fertilizer on
Cr Chromium Heavy Metal Content in The Rice Fields)**

Sri Hartati^{1)*}, Jauhari Syamsiah¹⁾, Elen Erniasita²⁾

¹⁾ Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta

²⁾ Alumni Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta

*Contact Author : srihartati_tanahuns@yahoo.co.id

ABSTRACT

*The purposes of this research are to determine the influence of Paitan (*Tithonia diversifolia*) and the Phonska Fertilizer on Chromium (Cr) Content in soil at rice fields; and the correlation between Cr and rice yield. This research was conducted in Kebakkramat District, Karanganyar Regency. The experiment was arranged using Randomized Completely Block Design (RCBD), with 6 (six) treatments included: T0 : control (without Paitan nor fertilizer), T1: Phonska 100% (360 kg/ha), T2 : Paitan 100% (11,66 ton/ha), T3: 75% Phonska + 25% Paitan, T4 : 50% Phonska + 50% Paitan, T5 : 25% Phonska + 75% paitan. with 4 replications. The observed variables are soil Cr availability, dry biomass, and the weight of 1000 seeds, The data was analyzed using the F test of 1% and 5% levels, and DMRT was employed to investigate the interaction of each treatment. The Pearson's correlation test was used to investigate the correlation between variables.*

*The results showed that application of paitan (*Tithonia diversifolia*) and Phonska gave no significant effect to the Cr level. There was no significant correlation between Cr level and the yield of rice.*

Keywords : Paitan (*Tithonia diversifolia*), Phonska, Soil Cr

PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan pangan pokok bagi penduduk Indonesia. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan terhadap beras pun semakin besar. Oleh karena itu sebagian besar tanah sawah di Indonesia dipaksa untuk memproduksi secara terus menerus dengan masukan zat kimia dengan dosis yang tinggi. Di sisi lain luas lahan sawah terus mengalami penurunan karena persaingan penggunaan yang lain seperti perumahan dan industri.

Supriyadi *et al.* (2004) mengatakan ada peningkatan konsentrasi logam berat Cd dan Cr sebagai akibat dari limbah industri yang digunakan sebagai

air irigasi. Hasil penelitiannya di Kecamatan Jaten, Kebakkramat dan Tasikmadu menunjukkan konsentrasi logam berat Cd berkisar antara 0,05 mg kg⁻¹ sampai 0,40 mg kg⁻¹, sedangkan konsentrasi Cr berkisar antara 2,13 mg kg⁻¹ sampai 7,43 mg kg⁻¹. Konsentrasi logam berat Cd di daerah kecamatan Jaten, Kebakkramat, dan Tasikmadu masih di bawah tingkat kritis (berada pada tahap yang ditolerir), sedangkan konsentrasi logam berat Cr nya hampir seluruhnya sudah melebihi batas kritis kandungan Cr pada tanah sawah. Batas kritis konsentrasi logam Cr dalam tanah adalah 2,5 ppm dan dalam tanaman 5–30 ppm (Djunaedi, 2004).

Penggunaan bahan organik dalam menetralkan unsur-unsur logam sudah lama dianjurkan terutama pada lahan-lahan pertanian. Dalam proses dekomposisi bahan organik dihasilkan asam-asam organik yang berperan dalam meningkatkan daya adsorptif tanah seperti menjerat (*fixation*), mengkelat (*chelation*) atau membentuk senyawa kompleks bersama ion-ion logam (Bohn *et al.*, 1979 *cit* Lahuddin, 2007).

Bahan organik yang dapat digunakan sebagai alternatif adalah paitan (*Tithonia diversifolia*). Paitan mengandung asam-asam organik seperti asam sitrat, oksalat, suksinat, asetat, malat, butirat, propionat, phtalat dan benzoat (Supriyadi, 2004). Asam-asam organik tersebut diharapkan akan mampu mengkelat Cr sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemberian *Tithonia diversifolia* terhadap kandungan logam berat Cr tanah sawah di kawasan industri Kebakkramat. Dalam penelitian ini digunakan juga pupuk anorganik sebagai imbangan yaitu pupuk phonska. Phonska merupakan pupuk majemuk yang unsur hara N, P, dan K masing-masing sebesar 15% (Anonim, 2010).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2009 sampai selesai bertempat di lahan sawah kawasan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Bibit padi IR 64, Paitan (*Tithonia diversifolia*), Pupuk phonska, sampel tanah, dan khemikalia untuk analisis laboratorium. Alat yang digunakan adalah timbangan, cangkul, meteran, ring sampel, pH meter, flakon, pipet, kamera, kertas label, alat tulis, plastik tempat sampel, serta alat-alat analisis fisika tanah dan kimia tanah

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal, dengan perlakuan yaitu : T0 = Kontrol (tanpa penambahan paitan dan phonska), T1 = Phonska 100% (dosis rekomendasi 360kg/ha), T2 = Paitan 100% (11,66 ton/ha), T3 = 75% phonska + 25% biomassa paitan, T4 = 50% phonska + 50% biomassa paitan, T5 = 25% phonska + 75% biomassa paitan. Masing-masing perlakuan diulang 4x, sehingga terdapat 24 plot percobaan.

Penelitian ini menggunakan uji F taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel pengamatan dan dilanjutkan dengan uji DMR untuk membandingkan rerata antar kombinasi perlakuan. Sedang untuk mengetahui hubungan dari masing-masing variabel pengamatan digunakan uji korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah Awal

Lokasi penelitian bertempat di desa Macanan, Kecamatan Kebakkramat. Sifat-sifat tanah yang digunakan untuk penelitian adalah sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Tanah Awal

Variabel Tanah	Satuan	Nilai	Pengharkatan
pH	-	6,01	Agak masam
BO	%	2,50	Rendah
N Total	%	0,16	Rendah
P Total	ppm	0,10	Sangat Rendah
K Total	me%	0,07	Rendah
KTK	me%	15,88	Rendah
KB	me%	11,12	Sangat Rendah
Cr	ppm	0,27	Dibawah Ambang Batas

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian 2009

Keterangan : Pengharkatan menurut Balai Penelitian Tanah 2009.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa tanah sawah di lokasi penelitian memiliki kandungan bahan organik yang tergolong rendah yaitu sebesar 2,50% sehingga Kapasitas Tukar Kation (KTK) juga rendah yaitu 15,88 cmol/kg, serta pH agak masam yaitu 6,01. Kandungan Cr tanah sebesar 0,27 ppm masih berada dibawah ambang batas pencemaran Cr dalam tanah yaitu sebesar 2,5 ppm.

Karakteristik Pupuk Paitan (*Tithonia diversifolia*)

Pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah Paitan (*Tithonia diversifolia*). Seresah paitan merupakan salah satu sumber bahan organik yang dapat digunakan sebagai sumber unsur hara tanah, memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah. Keunggulan seresah paitan apabila diaplikasikan sebagai pupuk organik ialah cepat melepaskan unsur N, P dan K tersedia (Handayanto et al., 1995).

Tabel 2. Hasil Analisis Biomass Paitan (*Tithonia diversifolia*)

No.	Variabel pengamatan	Satuan	Nilai
1	Kadar air biomass	%	70,2
2	Bobot biomass		
	a. Segar	kg m ⁻²	10,6
	b. Kering	kg m ⁻²	3,3
3	Komposisi kimia		
	a. N total	%	2,1
	b. P total	%	0,3
	c. C total	%	38,5
	d. C/N	-	19
	e. C/P	-	128
	f. Lignin	%	9,8
	g. Polifenol	%	3,3
	h. K	%	2,1
	i. Ca	%	1,3
	j. Mg	%	0,6
4	Asam organik		
	a. Sitrat	g kg ⁻¹	32
	b. Oksalat	g kg ⁻¹	11
	c. Suksinat	g kg ⁻¹	48
	d. Asetat	g kg ⁻¹	17
	e. Malat	g kg ⁻¹	75
	f. Butirat	g kg ⁻¹	49
	g. Propionat	g kg ⁻¹	31
	h. Phtalat	g kg ⁻¹	20
	i. Benzoat	g kg ⁻¹	69
	j. Salisilat	g kg ⁻¹	0
	k. Galat	g kg ⁻¹	0

Karateristik Pupuk Anorganik

Dari Tabel 3. diketahui bahwa pupuk phonska yang digunakan dalam penelitian ini mengandung N 12,37 %, P₂O₅ 6,45 %, K₂O 4,41 % dan S 2,19 %, ini berarti kandungan hara pada pupuk phonska belum memenuhi standar kualitas SNI tahun 2000. Namun kandungan unsur hara tersebut jauh lebih besar dibandingkan dengan kandungan unsur hara paitan (Tabel 2). Standar kualitas SNI tahun 2000 untuk beberapa parameter pupuk phonska, yaitu N 15%, P₂O₅ 15%, K₂O 15% dan S 10% (Anonim, 2010).

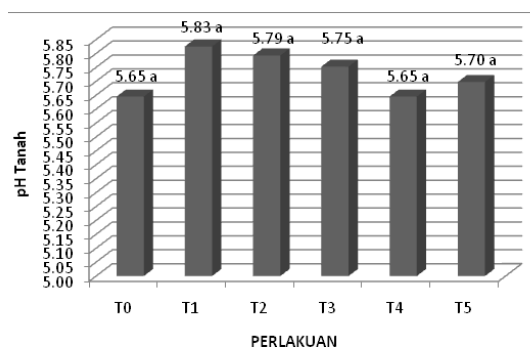
Tabel 3. Kandungan unsur hara dalam pupuk phonska

Variabel	Satuan	Nilai
N	%	12,37
P ₂ O ₅	%	6,45
K ₂ O	%	4,41
S	%	2,19

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian 2009

Pengaruh Perlakuan Terhadap pH Tanah

Gambar 1. menunjukkan pH tanah tertinggi dicapai pada perlakuan T1 (phonska 100%) sebesar 5,83. Hal ini disebabkan karena muatan negatif tanah akan mengadsorpsi (mengikat) kation-kation basa yang berasal dari pupuk phonska sehingga pH tanah relatif konstan atau meningkat (Winarso, 2005). Sedangkan pH tanah terendah adalah T0 (kontrol) dan T4 (50% phonska + 50% paitan) yaitu sebesar 5,65. Nilai pH cenderung menurun dibandingkan pH tanah awal karena adanya penggunaan pupuk



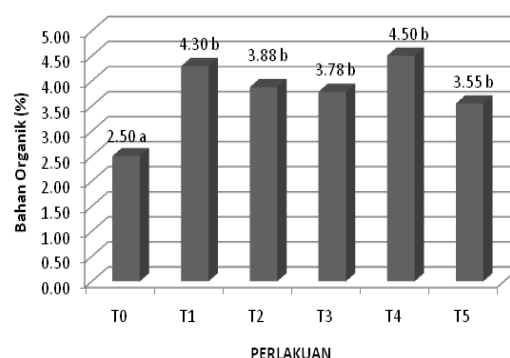
Gambar 1. pH Tanah pada Berbagai Imbangan Paitan dan Phonska

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada Uji DMR 5% ; T1= Phonska 100% ;T2= Paitan 100% ; T3= 75% phonska + 25% biomassa paitan; T4= 50% phonska + 50% biomassa paitan;T5= 25% phonska + 75% biomassa paitan.

organik yang akan meningkatkan ion H⁺ dalam tanah. Penambahan bahan organik akan menghasilkan asam-asam organik yang merupakan penyedia ion H⁺ dan dengan bertambahnya jumlah bion H⁺ akan menyebabkan penurunan pH H₂O (Zulfatun dan Syukur, 2008).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Bahan Organik Tanah

Pemberian paitan dengan phonska secara nyata mempengaruhi Bahan organik tanah. Kandungan bahan organik tertinggi 4,50 % diperoleh pada perlakuan 50% pupuk Phonska dan paitan 50% (gambar 2). Hal ini dapat disebabkan karena paitan mengandung bahan organik. Sedangkan pemberian pupuk phonska yang mengandung nitrogen dapat mempercepat dekomposisi bahan organik tanah dengan menghasilkan C organik tanah. Pemberian Phonska 100%, meningkatkan bahan organik tanah sebesar 77%,



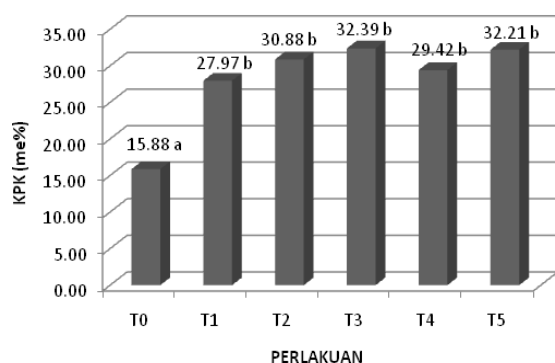
Gambar 2. Kadar Bahan Organik Tanah pada Berbagai Perlakuan

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan per-lakuan berbeda tidak nyata pada Uji DMR 5% ; T1= Phonska 100% ;T2= Paitan 100% ; T3= 75% phonska + 25% biomassa paitan; T4= 50% phonska + 50% biomassa paitan;T5= 25% phonska + 75% biomassa paitan.

sedangkan dengan paitan 100%, memberikan peningkatan 55% dibandingkan dengan kontrol. Kandungan bahan organik terendah yaitu sebesar 2,50 % diperoleh pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan phonska dan paitan), karena pada perlakuan ini tidak ada penambahan sumber bahan organik dan bahan organik yang ada hanya berasal dari tanah.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kapasitas Pertukaran Kation (KPK)

Nilai KPK berkisar dari 32,39 me% sampai 15,88 me% (Gambar 3), pemberian paitan saja belum mampu menyamai bahan organik pada imbangan antara 75% Phonska dan 25% paitan. Menurut Suntoro (2003) jika bahan organik terdekomposisi maka akan menghasilkan humus yang merupakan hasil akhir dari proses dekomposisi dan humus merupakan sumber muatan negatif tanah yang menentukan KPK



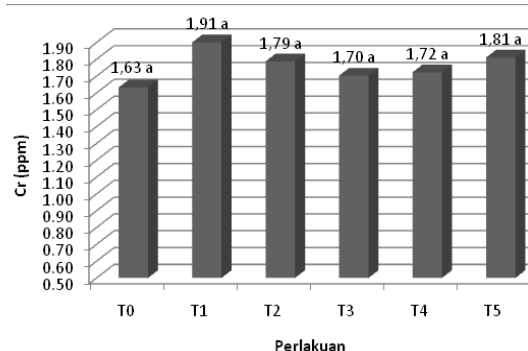
Gambar 3. KPK Tanah Pada Berbagai Perlakuan

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan per-lakuan berbeda tidak nyata pada Uji DMR 5% ; T1= Phonska 100% ;T2= Paitan 100% ; T3= 75% phonska + 25% biomassa paitan; T4= 50% phonska + 50% biomassa paitan;T5= 25% phonska + 75% biomassa paitan.

tanah. Dengan meningkatnya KPK tanah berarti daya sangga (buffer) tanah juga meningkat. Hal ini penting kaitannya tanah dalam memegang pupuk anorganik yang diberikan kedalam tanah (Pramono, 2004).

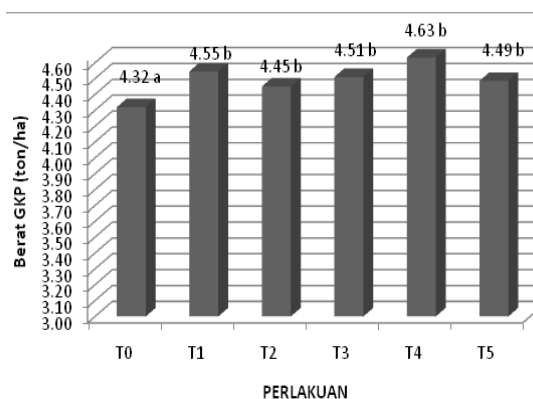
Pengaruh Perlakuan Terhadap Kromium (Cr)

Pemberian paitan dan phonska tidak mempengaruhi Kadar Cr dalam tanah. Kadar Cr berkisar dari 1,63 ppm sampai 1,91 ppm (Gambar 4) dan masih berada dibawah ambang batas pencemaran tanah yaitu 2,5 ppm. Penambahan paitan dan phonska saja justru memberikan kadar Cr yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Paitan merupakan sumber bahan organik dalam tanah. Peningkatan kadar bahan organik akan berpengaruh terhadap konsentrasi logam berat Cr karena senyawa humat akan membentuk senyawa kompleks yang kuat dengan



Gambar 4. Perubahan Kronium (Cr) Pada Berbagai Imbangan Paitan dan Phonska

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan per-lakuan berbeda tidak nyata pada Uji DMR 5% ; T1= Phonska 100% ;T2= Paitan 100% ; T3= 75% phonska + 25% biomassa paitan; T4= 50% phonska + 50% biomassa paitan;T5= 25% phonska + 75% biomassa paitan



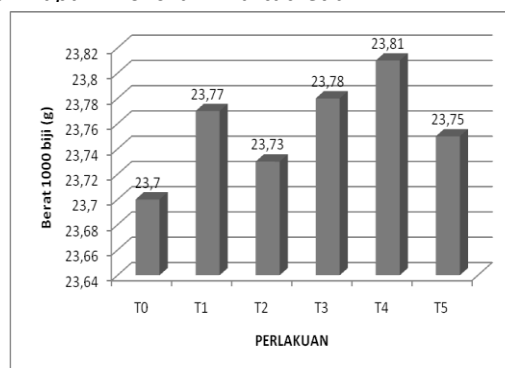
Gambar 5. Pengaruh Berbagai Imbangan Paitan dan Phonska terhadap Berat GKP

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada Uji DMR 5% ; T1= Phonska 100% ;T2= Paitan 100% ; T3= 75% phonska + 25% biomassa paitan; T4= 50% phonska + 50% biomassa paitan;T5= 25% phonska + 75% biomassa paitan

logam berat membentuk khelat (Srivastava dan Gupta, 1996, Babich dan Stotzki, 1978, Stevenson, 1986, Tan, 1991 cit Junaedi, 2004), sehingga akan meningkatkan konsentrasi Cr total dalam tanah karena logam berat Cr yang mengalami pencucian (leaching) semakin berkurang (Palar, 1994).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Gabah Kering Panen (GKP)

Berat gabah kering panen (GKP) nyata dipengaruhi oleh pemberian paitan dan pupuk phonska. Hal ini disebabkan karena phonska dan paitan merupakan sumber hara tanaman, oleh karena itu keduanya dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang tersedia di dalam tanah sehingga mampu memenuhi kebutuhan unsur hara padi. Selain itu paitan juga meningkatkan bahan organik tanah yang akan mempengaruhi kemampuan



Gambar 6. Pengaruh Berbagai Imbangan Paitan dan Phonska terhadap Berat 1000 biji

menyimpan air serta memperbaiki kualitas tanah. (Brady and Weill, 2002)

Pemberian paitan saja sebesar (11,66 ton/ha) belum mampu menyamai pemberian phonska (360 kg/ha), namun dengan mengkombinasikan antara 50% phonska + 50% paitan mampu memberikan gabah kering panen yang lebih tinggi daripada pemberian phonska saja atau paitan saja (Gambar 5). Hal ini mengindikasikan bahwa pada imbangan tersebut diperoleh ketersediann hara yang cukup, dan ditunjang dengan perbaikan sifat tanah lainnya, seperti pH, kandungan C organik dan KPK tanah, yang akan mempengaruhi produktivitas tanah.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Berat 1000 Biji

Berat 1000 biji tertinggi 23,81 g diperoleh pada perlakuan 50% dosis rekomendasi pupuk phonska + 50% paitan (Gambar 6). Nilai ini lebih tinggi dari pemberian phonska saja atau paitan saja meskipun tidak berbeda nyata. Sedangkan berat 1000 biji terendah 23,70 g diperoleh pada perlakuan kontrol. Unsur hara yang terkandung pada pupuk phonska langsung dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk

pertumbuhan dan ditambah unsur hara dari paitan yang tersedia secara perlahan dan bertahap dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam pengisian bulir-bulir padi.

KESIMPULAN

Pemberian paitan (*Tithonia diversifolia*) dan pupuk phonska berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan Cr tanah. Kandungan logam berat Cr tertinggi pada pemberian pupuk phonska 100 % sebesar 1,91 ppm dan terendah pada kontrol yaitu sebesar 1,63 ppm, meskipun tidak berbeda nyata. Pemberian paitan (*Tithonia diversifolia*) dan pupuk phonska secara nyata meningkatkan bahan organik tanah, KPK tanah dan berat gabah kering panen.

SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan kombinasi dosis pupuk yang berbeda, yaitu dilakukan peningkatan terhadap dosis pupuk organik serta pengurangan dosis pupuk anorganik sehingga dapat memberikan rekomendasi dosis pupuk serta dapat menerapkan pertanian berkelanjutan pada pertanian organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. <http://www.petrokimia-gresik.com/phonska.asp>. Diakses pada tanggal 12 Oktober 2011.
- Handayanto, E., Cadish, G., and Giller, K.E. 1995. Manipulation of quality and mineralization of tropical legume tree prunings by varying nitrogen supply. *Plant and Soil*. 176, 149-160.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Departemen Pertanian.
- Brady N. C. and Weil, R. R. 2002. The Nature and Properties of Soil. Thirteenth Edition. Pearson Education. Inc. Upper Saddle River. New Jersey, 960 pp.
- Junaedi, 2004. *Identifikasi dan Sebaran Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) pada Tanah Sawah di Daerah Industri Kecamatan Jaten, Kebakkramat, dan Tasikmadu Kabupaten Karanganyar*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Press. Surakarta.
- Lahuddin. 2007. *Aspek Unsur Mikro Dalam Kesuburan Tanah*. http://www.usu.ac.id/files/pidato/ppgb/2007/ppgb_2007_lahuddin.pdf
- Palar, H. 1994. *Pencemaran & Toksikologi Logam Berat*. Penerbit Rineka.
- Pramono, J. 2004. *Kajian Penggunaan Bahan Organik pada Padi Sawah*. *Agrosains Vol. 6. No. 1, 2004: 11-14*.
- Suntoro. 2003. *Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. UNS Press. Surakarta.
- Supriyadi. 2004. 80% Sawah di Tiga Kecamatan Karanganyar Tercemar Logam Berat dalam www.mediaindonesia.co.id. Diakses pada tanggal 15 Juli 2010 pukul 19.30 WIB.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah : Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Zulfatun1, L dan A. Syukur. 2008. *Kajian Serapan P Oleh Sawi (Brassica juncea) Pada Tropopsamment yang Diberi Vermikompos, Kompos Sampah Kota dan Batuan Fosfat*. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 8(1) : 67-73*

